

PIN SITE CARE USING CHLORHEXIDINE; CASE STUDY REPORT

Desak Wayan Suarsedewi

Dosen Tetap Akper Fatmawati Jakarta

Email: dewiarga@yahoo.co.id

ABSTRACT

Pin site infections were a common complication of external fixation that places a significant burden on the patient and healthcare system. Such infections increase the number of clinic visits required during a patient's course of treatment, can result in the need for additional treatment including antibiotics and surgery, and most importantly can compromise patient outcomes should osteomyelitis or instability result from pin loosening or need for pin or complete construct removal.

Factors that may influence the development of pin site infections include patient-specific risk factors, surgical technique, pin design characteristics, use of prophylactic antibiotics, and the post-operative pin care protocol including cleansing, dressing changes, and showering. Despite numerous studies that work to derive evidence-based recommendations for prevention of pin site infections, substantial controversy exists in regard to the optimal protocol.

This review comprehensively evaluated the current literature to provide an overview of factors that may influence the incidence of pin site infections in patients undergoing treatment with external fixators, and concludes with a description of the preferred surgical and post-operative pin site protocols employed by the senior authors (ATF and SRR).

Keywords: *External fixation, Pin site, Pin tract/track, Infection, Prevention, Chlorexidine solution*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, berdasarkan laporan Departemen Kesehatan (Depkes) RI (2007) terdapat sekitar delapan juta orang mengalami fraktur dengan jenis dan penyebab yang berbeda-beda. Hasil survey 25% penderita fraktur mengalami kematian, 45% mengalami cacat fisik. Menurut Kepala Divisi Hubungan Masyarakat (Kadiv Humas) Polri, di Jakarta, Senin (2013), bahwa angka kecelakaan lalu lintas cukup tinggi dan menonjol, data yang ditemukan selama satu setengah bulan sebanyak 9.884 kasus, meninggal dunia 1.547 jiwa, luka

berat 2.562 jiwa dan luka ringan 7.564 jiwa, penyebabnya kecelakaan lalulintas adalah sepeda motor dan angkutan kota (angkot) dan bus.

Fraktur adalah terputusnya kontinuitas tulang akibat beban stress yang diterima melebihi kemampuan yang di absorpsi tulang. Hilangnya fungsi terjadi karena adanya kerusakan pada tulang juga disertai kerusakan jaringan lunak sekitarnya misal : otot, pembuluh darah, saraf, tendon, dan sendi sehingga daerah fraktur mengalami gangguan dalam melaksanakan fungsinya sebagaimana mestinya. Deformitas terjadi karena

adanya pergeseran fragmen tulang yang tidak sesuai anatomis misal terjadi *displace* hal ini menimbulkan pemendekan tulang daerah fraktur. Sebagai tindakan reduksi atau reposisi *tulang dilakukan Open reduction extarnal fixation (OREF)*.

External fixasi adalah suatu tindakan orthopedic open reduction yang digunakan untuk fiksasi tulang, terutama fraktur yang kompleks sehingga dapat mengoreksi deformitas organ. External fixation menggunakan pins dan wire yang dimasukkan ke dalam tulang melalui kulit dengan tujuan untuk stabilisasi tulang yang mengalami fraktur. Alat tersebut bisa berbentuk monolateral atau sirkuler yang alami yang dihubungkan ketulang dengan tekanan dari wire atau pins. Salah satu tipe dari external fixator antara lain circular taylor Spatial frame yang disesuaikan dengan bentuk dari organ yang sakit. External Fixasi merupakan komponen penting orthopedik dan bedah trauma terutama pada fraktur terbuka. External fixasi berisiko terhadap peningkatan angka kesakitan terutama bila dipertahankan dalam jangka panjang. Infeksi yang timbul biasanya karena pin site yang terpasang kontak dengan dunia luar menembus tulang, yang telah dilaporkan mencapai 1infeksi mayor dan sampai 80% infeksi minor (Green, 1983).

Pin site terpasang melalui pembedahan yang merupakan tindakan yang menginsisi jaringan, ketika suatu jaringan mengalami cedera, atau kerusakan mengakibatkan adanya port d entry mikroorganisme yang berisiko terjadi infeksi. Reaksi fisik seseorang terhadap proses infeksi berbeda beda tergantung imun, nutrisi, hygiene dan usia. Reaksi infeksi yang muncul ditandai dengan nyeri, kemerahan, bengkak, dan leukosit meningkat, pada pemeriksaan kultur akan ditemukan bakteri+, bila tidak diatasi maka akan terjadi infeksi tulang/ostiomielitis.

Inseri pin disamping menimbulkan luka juga menimbulkan nyeri yang disebabkan karena adanya stimulus mekanik seperti pembengkakan *jaringan* yang menekan pada reseptor nyeri. Pada fraktur terbuka grade IIB tingkat infeksi dapat mencapai 50%,(1,2), upaya untuk mengurangi komplikasi telah dibuat protokol yang meliputi pemberian antibiotik Intra Vena berulang, debrideman jaringan lunak, stabilisasi fraktur dan grafting pada jaringan lunak dan tulang (3,4). Pemilihan tehnik untuk stabilisasi fraktur tibia terbuka belum dianalisis namun saat ini fixasi external yang telah populer karena relatif mudah diaplikasikan dan pengaruhnya terhadap sirkulasi darah tibia kecil tetapi disisi lain

sebanding dengan tingginya insiden pin – track-infection berkaitan dengan manajemen kerusakan jaringan lunak dan potensi malunion (8,9),

Pin Site infection sering terjadi pada pasien yang menggunakan external fixasi/ fiksasi luar. Yang sering menimbulkan infeksi adalah adanya inserti wire, skeletal pin (W. Dahl & Toksvig – Larsen, 2004). Dengan adanya inserti pin maka penyembuhan jaringan lunak sangat membutuhkan perawatan lingkungan sekitarnya dengan baik untuk meminimalkan infeksi (Davies et al, 2005). Pada dasarnya bersihkan pin site dan hindari lingkungan kotor yang harus dipertahankan (Temple & Santy, 2004). Bila pin site infection tidak diwaspadai dapat terjadi komplikasi osteomyelitis, delay union, non union, loose fracture alignmen dan infeksi sistemik (McKenzie, 1999, temple & Santy 2004).

Menurut Anne Lethaby, Jenny Temple, Julie Santy (2011), *Pin site care for preventing infections associated with external bone fixators and pins*, bahwa efektivitas dalam pencegahan infeksi adalah tergantung dari beberapa faktor yaitu jenis operasi, metode yang digunakan, cairan pembersih yang dipakai dalam perawatan luka dan frekuensi dari perawatan yang dibutuhkan pasien. *Pin site care* merupakan salah satu dari

sekian banyak metode untuk mencegah infeksi dengan perawatan pin yang efektif, telah banyak diteliti tentang keefektifannya.

RSUP Fatmawati Jakarta yang juga merupakan RS Pusat Rujukan Nasional untuk kasus ortopedi dan sebagai unggulan pelayanan ortopedi, RSUP Fatmawati telah memiliki dokter spesialis ortopedi dengan subspecialis: *hip, knee, hand* dan *spine* dan dokter spesialis rehabilitasi medik, sarana-prasarana ortopedi yang lengkap menjadikan pelayanan ortopedi semakin berkualitas. Namun kemajuan tersebut perlu diimbangi dengan pengetahuan dan *skill* perawat yang memadai dalam hal kemampuan untuk menganalisa kebutuhan pasien dan membuat rencana asuhan keperawatan yang sesuai kondisi pasien. Untuk itu diperlukan suatu panduan yang memudahkan perawat dalam menyikapi kondisi tersebut di atas dalam memberikan penanganan yang tepat berdasarkan kebutuhan pasien.

Salah satu perawatan fraktur terbuka ekstremitas bawah pada fase pasca operasi externa fixasi adalah *pin site care* and *wound care*. Pedoman penatalaksanaan *pin site care* sebagai proses pikir dan panduan dalam membuat intervensi yang membutuhkan justifikasi kebutuhan keperawatan, belum ada yang

membuat panduannya. Hasil pengamatan kami selama praktek residensi bahwa kemampuan perawat dalam menganalisa kebutuhan pasien masih belum optimal, sehingga rencana keperawatan belum dapat dibuat sesuai fenomena masalah pasien. Untuk itu kami berusaha melengkapinya melalui pembuatan panduan pin site care pasca operasi external fixasi fraktur ekstremitas bawah.

Panduan penanganan pins 48 jam pasca operasi open reduction xternal fixation fraktur ekstremitas bawah dapat digunakan sebagai panduan untuk memudahkan perawat mengambil keputusan. Dalam penatalaksanaan pasien pengetahuan dan keterampilan sangat penting sebelum melakukan tindakan klinik ke pasien, sehingga dapat membantu perkembangan pasien secara optimal dan keamanan pelayanan pasien, terhadap *wound care* dan *Pin site care* secara intensif. Dengan demikian aktifitas keperawatan dapat terkoordinir dalam mencegah infeksi akhirnya tercapai kemampuan fungsional pasien yang lebih baik dan dapat menurunkan lama rawat pasien sehingga menurunkan kost pelayanan kesehatan.

Dalam penerapan *Evidence Based Nursing (EBN)* terhadap *pin site care* pada *extenal fiksasi* pasien pasca operasi fraktur ekstremitas bawah dibutuhkan kerjasama

berbagai pihak tim pelayanan kesehatan. Perlu adanya supervisi, monitoring dan kontrol dalam pelaksanaan panduan pin site care ini. Dengan demikian diperlukan pemahaman seluruh staf tentang teknik, bagaimana EBN pin site care digunakan, dianalisis dan sangat diperlukan komitmen seluruh tim kesehatan untuk berpartisipasi dalam penerapan panduan tersebut. Model pemberian asuhan keperawatan di Gedung Prof Soelarto Lt1 (GPS1) adalah *primary nursing*. Penyempurnaan kemampuan tim dalam model ini dapat mendukung pelaksanaan panduan sehingga pelayanan dapat tercapai lebih cepat dan lebih baik.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan pihak manajemen GPS1 maupun kepala ruangan diperoleh kesimpulan bahwa pihak manajemen dan staf sangat mendukung untuk memberikan asuhan keperawatan berdasarkan cara terbaru. Berdasarkan uraian tersebut maka saya ners spesialis KMB mencoba untuk menerapkan EBN berkaitan dengan pin site care pasien pasca operasi fraktur ekstremitas bawah.

1.2. Masalah

Tindakan pembedahan pada sistem muskuloskeletal yang umumnya dilakukan pada fraktur terbuka adalah fixasi external dengan pemasangan pins dan wire, hal ini dapat menimbulkan reaksi jaringan

dengan berbagai keluhan dan gejala. Keluhan dan gejala yang sering dikemukakan setelah operasi adalah nyeri pada daerah operasi, demam, bengkak, keluar cairan pada daerah insersi pin dan bila tidak mendapatkan perawatan yang akurat dapat menimbulkan infeksi lokal sampai sistemik.

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Menerapkan cara perawatan pin site pada external fixasi secara intensif untuk mencegah infeksi dan komplikasi berdasarkan hasil-hasil riset terkini (*evidence-based nursing practice*), sehingga tidak mengalami kesulitan mobilisasi. Para dokter dalam pengalamannya sering kali memberikan dobel antibiotik untuk mencegah infeksi pasien setelah pembedahan. Kendatipun tersedia obat-obat yang paten, namun perawatan luka pasca bedah harus ditangani dengan baik oleh perawat, karena setelah 72 jam post operasi jika luka mengeluarkan cairan ini merupakan tanda tanda infeksi yang segera harus diatasi

1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Melakukan studi literatur untuk memperoleh bukti ilmiah tentang cara yang tepat dalam perawatan *pin site*

pada pasien pasca operasi pemasangan external fixasi.

- b. Mengujicobakan model perawatan pin site pada pasien post open fraktur tibia yang dikembangkan oleh Henley MB, Chapman JR, AgelJ, et al (1998) Mengevaluasi penerapan *pin site care* pada pascaoperasi external fixasi ekstremitas bawah
- c. Menyusun draft protokol *pin site care* pasca operasi ekstremitas bawah berdasarkan evidence based Nursing Practice
- d. Mengusulkan penetapan protokol *pin site care* berdasarkan hasil review bersama multidisiplin.

1.4 Manfaat Praktek

1.4.1 Bagi Pasien

Hasil penerapan praktek perawatan *Pin Site* diharapkan dapat bermanfaat bagi pasien untuk menurunkan risiko infeksi pasca operasi, memberikan rasa nyaman sehingga dapat meningkatkan aktivitas pasien, meminimalkan hari lama rawat dan mengurangi biaya perawatan.

1.4.2 Bagi Perawat

Memberikan acuan bagi perawat untuk memberikan cara yang tepat dalam perawatan pins pada pasien

dengan external fixasi pasca operasi

1.4.3 Bagi Rumah Sakit

Hasil praktek dapat memberikan kontribusi dalam memberikan pelayanan terbaik bagi pasien sehingga diperoleh pengakuan positif terhadap pelayanan rumah sakit. Selain itu dapat berkontribusi untuk menyusun prosedur tetap *pins site care external fixation*.

INTERVENSI

Pin Site care merupakan perawatan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya infeksi (Henry, 1996). Evidence pin site care dalam mencegah infeksi.

Intervensi Pin site yang dilakukan padap pasien dengan external fixasi tersebut adalah dressing Pin Site dengan chlorhexadine 2% dressing dilakukan setiap hari dapat menurunkan infeksi pin site, dan mencegah osteomyelitis. Pin site dievaluasi setelah 2 minggu, empat minggu sampai 12 minggu. Intervensi keperawatan ini sudah diuji coba disamping menurunkan infeksi pin site juga penggunaan antibiotik lebih pendek (Lethay A, et al, 2008).

Analisis Penerapan di Pelayanan Keperawatan

Pasien yang dirawat karena mengalami fraktur terbuka (*Open fracture*) terus mengalami peningkatan di GPS lantai1 RSUP Fatmawati. Sebagai tindakan reduksi atau reposisi *tulang dilakukan Open reduction extarnal fixation (OREF)*. Demikian pula pasien yang neglected nonunion yang mengalami pemendekan femur ataupun tibia terus meningkat dan tindakan sebelum fixasi tulang dipasang skeletal traksi. Kedua jenis tindakan tersebut baik Oref maupun skeletal traksi menggunakan pin site yang membutuhkan perawatan efisien dan efektif untuk mencegah infeksi.

Penerapan EBN pada Pin Site care dengan larutan antimicrobial tujuannya adalah untuk menurunkan infeksi dan mencegah osteomyelitis, akan diterapkan pada pasien fraktur ekstremitas yang menggunakan external fixasi yang dirawat di GPS. lantai1 RSUP Fatmawati Jakarta. Penerapan EBN Pin Site Care dilakukan selama 2 minggu atau selama pasien dirawat di RS yang disesuaikan dengan proses penyembuhan luka dan dievaluasi keberhasilannya setiap hari. Parameter yang diukur adalah nyeri, kemerahan, bengkak dan keluar exudat pada area Pin Site. Pasien dengan external fixasi yang skeletal traksi, dilanjutkan operasi paling lama dirawat 10 hari, sedangkan

pada pasien yang open reduction external fixasi yang tidak ada komplikasi hanya dirawat satu minggu kecuali ada infeksi atau komplikasi lain pasien dirawat > dari dua minggu.

KOMPARASI

Chlorhexidine dapat menurunkan infeksi pin site dan menurunkan penggunaan antibiotik prophylaxis, teori Chlorhexidine untuk pencegahan infeksi dibandingkan larutan yang lain.

OUTCOME

Praktek keperawatan berbasis pembuktian, yaitu pencegahan risiko infeksi pada pasien dengan OREF; *pin site care* menggunakan *Chlorhexidine sebagai cleansing agent*, ini terbukti dapat memberi dampak bagi pasien sebagai penerima asuhan keperawatan yang ditandai dengan penurunan nyeri pada *pin site*, luka kering, bengkak hilang sebagai tanda risiko infeksi dapat dicegah, sangat efektif untuk dilaksanakan oleh perawat dalam praktek perawatan *pin site*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

SubJek dalam penerapan *Pin Site Care in external fixation CHX solution as Cleansing agent* dilakukan pada pasien open fracture dengan Open Reduction External Fixation (OREF) di ruang GPS lantai I RSUP Fatmawati Jakarta yang

memenuhi kriteria inklusi selama EBNP berlangsung. Kriteria inklusi sampel adalah pasien yang terdiagnosa Open fracture yang telah dilakukan operasi OREF, USIA ≥ 18 tahun, yang bersedia menjadi sampel.

Hasil observasi menggunakan *Chlorhexidine 2%* sebanyak 10 pasien pada perawatan Pin Site ternyata cepat kering dan tidak ada tanda infeksi. Durasi waktu selama satu minggu

SIMPULAN

1. Praktek keperawatan berbasis pembuktian, yaitu pencegahan risiko infeksi pada pasien dengan OREF; *pin site care* menggunakan *Chlorhexidine sebagai cleansing agent*, ini terbukti dapat memberi dampak bagi pasien sebagai penerima asuhan keperawatan yang ditandai dengan penurunan nyeri pada *pin site*, luka kering, bengkak hilang sebagai tanda risiko infeksi dapat dicegah, sangat efektif untuk dilaksanakan oleh perawat dalam praktek perawatan *pin site*.
2. Inovasi yang dikembangkan dengan membuat panduan praktek klinik (*Clinical Practice Guidelines*). Pengembangan peran perawat sebagai innovator berdasarkan kebutuhan di ruangan yang bertujuan untuk meningkatkan sistem pelayanan

kesehatan dalam praktek keperawatan dengan memonitor pasien pasca operasi 24 jam pertama secara intensive. Pemberian asuhan keperawatan secara intensive ini adalah untuk mencegah komplikasi 24 jam pertama pasca bedah seperti perdarahan, *unstable hemodinamics* serta untuk menurunkan lama rawat pasien di Rumah sakit.

SARAN

1. Diperlukan penelitian dan metodologi yang memadai untuk mengevaluasi sejauhmana penerapan model Levine dapat digunakan dalam pemberian asuhan keperawatan pada pasien gangguan sistem muskuloskeletal.
2. Untuk menjadi seorang ners spesialis keperawatan medikal bedah peminatan sistem muskuloskeletal, diperlukan pengembangan diri secara berkelanjutan, melaksanakan praktek berdasarkan pembuktian pada setiap tindakan keperawatan, sebagai peneliti, pendidik dan innovator terus dikembangkan secara berkesinambungan.
3. Manajemen asuhan keperawatan yang sekarang ada yang dijalankan di ruang GPS lantai I dan rehabilitasi RSUP. Fatmawati perlu ditingkatkan lebih lengkap, sistematis, agar tujuan yang

diharapkan dapat dicapai efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanti, A., Potalvio, G., Pelosi, F., Rende, R., & Cerulli, G. (2012). Randomized prospective study on the use of eufiss in the prevention of infections in patients treated with external fixation. *European journal of inflammation*, 8(3), 189-192.
- Bell et al, (2008). Care of pin sites. *Nursing standard*, 22(33), 44-48.
- Camathias, C., Valderrabano, V., & Oberli, H. (2012). Routine pin tract care in external fixation is unnecessary: A randomised, prospective, blinded controlled study. *Injury: International journal of the care of the injured*, 1969-1973.
- Lagerquist, D., Dabrowski, M., Dock, C., Fox, A., Daymond, M., Sanda, K.E., & Halm, M. (2012). Care of external fixator pin sites. *American journal of critical care*, 21(4), 288-293.
- Lee, C.K., Chua, Y.P., & Saw, A. (2011). Antimicrobial gauze as a dressing reduces pin site infection: A randomized controlled trial. *Clinical orthopaedics and related research*, 470(2).
- Lethaby, A., Temple, J., & Santy, J. (2011). Pin site care for preventing infections associated with external bone fixators and pins. *Cochrane database of systematic reviews*, (8).
- Timms, A., Vincent, M., Santy-Tomlinson, J., & Hertz, K. (2011). Guidance on pin site care. *Royal college of nursing*, Retrieved from http://www.rcn.org.uk/__data/assets/pdf_file/0009/413982/004137.pdf
- Timms, A., & Pugh, H. (2012). Pin site care: Guidance and key recommendations. *Nursing standard*, 27(1), 50-55.
- Walker, J., (2011). Pin site infection in orthopaedic external fixation

- devices. *British journal of nursing*, 21(3), 148-151.
- Spiegelberg B, Parratt T, Dheerendra SK, Khan WS, Jennings R, Marsh DR. Ilizarov principles of deformity correction, *Ann R Coll Surg Engl* 2010;92:101-5.
- Royal College of Nursing (2011). Guidance on pin site care. Cavendish Square, London W1G 0RN. [Cited 2013 Sep 12] Available from: http://www.rcn.org.uk/__data/assets/pdf_file/0009/413982/004137.pdf.
- MeSH, (2011). Medical subject headings (MeSH), National Library of Medicine. [Cited 2013 Sep 12] Available from: <http://www.nlm.nih.gov/mesh>.
- Çelik S, Kanan N. Efficiency of cleaning agents to prevent infection in patients with external fixation. *İÜFN Hem Derg* 2005; 13:37-42.
- Eren A, Eralp L. Development of Ilizarov system in Turkey and in the world. In: Çakmak M, Kocaoğlu M editors. *Ilizarov surgery and principles*. Istanbul: Doruk Graphics; 1999. p. 1-4.
- Santy J. Nursing the patient with an external fixator. *NursStand* 2000; 14:47-55. Santy J, Newton L. A survey of current practices in skeletal pin site management. *J Orthop Nurs* 2006; 10:198-205.
- Santy J, Temple J. A critical review of two research papers on skeletal pin site care. *J Orthop Nurs* 2004; 8:132-5.
- Sims M, Saleh M. External fixation – the incidence of pin site infection: a prospective audit. *J Orthop Nurs* 2000; 4:59-63.
- Arazi M, Kutlu A, Tarakçıoğlu N, Mutlu M. The applications of Selçuk type pelvic external fixator in the treatment of unstable pelvic ring injuries: clinical and biomechanical study. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 1995; 29:299-305.
- Altay T, Karapinar L, Kaya A, Oztürk H. Treatment of two-part proximal humeral fractures with external fixators. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2005; 11:153-6.
- Holmes SB, Brown SJ; Pin Site Care Expert Panel. Skeletal pin site care: National Association of Orthopaedic-84 *Acta Orthop Traumatol Turc Nurses guidelines for orthopaedic nursing*. *Orthop Nurs* 2005; 24:99-107.
- Checketts RG, MacEachern AG, Otterburn M. Pin track infection and principles of pin site care. In: Bastiani GA, Apley G, Goldberg A, editors. *Orthofix external fixation in trauma and orthopaedics*. London: Springer; 2000. p. 97-103.
- Sims M. External fixators: Royal College of Nursing Society of Orthopaedic Nursing. London: RCN Publishing; 1999.
- Grant S, Kerr D, Wallis M, Pitchford D. Comparison of povidone-iodine solution and soft white paraffin ointment in the management of skeletal pin-sites: a pilot study. *Orthop Nurs* 2005; 9:218-25.
- Aynacı O, Yıldız M, Aydın H, Kerimoğlu S. Our external fixator applications in humerus fractures. [Article in Turkish] *Hacettepe Ortopedi Dergisi* 2000; 10:137-40.
- Havıtcıoğlu H. Indications of external fixators. In: Çakmak M, Kocaoğlu M, editors. *Ilizarov surgery and principles*. Istanbul: Doruk Graphics; 1999. p. 17-22.
- W-Dahl A, Toksvig-Larsen S, Lindstrand A. No difference between daily and weekly pin site care: a randomized study of 50 patients with external fixation. *Acta Orthop Scand* 2003; 74:704-8.
- Davis P. Skeletal pin traction: guidelines on postoperative care and support. *Nurs Times* 2003; 99:46-8.
- Lee-Smith J, Santy J, Davis P, Jester R, Kneale J. Pin site management:

- toward a consensus. *J Orthop Nurs* 2001; 5: 37-42.
- Ward P. Care of skeletal pins: a literature review. *Nurs Stand* 1998; 12: 34-8.
- Oçgüder DA, Ozer H, Solak S, Onem RY, Ağaoğlu S. Functional results of the Ilizarov circular external fixator in the treatment of open tibial fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2005; 39:156-62.
- Yılmaz C. Application of external fixator in patients with intertrochanteric femur fractures having high surgical risk and our results. Dissertation. İstanbul: Ministry of Health, Şişli Etfal Training and Research Hospital; 2005.
- W-Dahl A, Toksvig-Larsen S. Pin site care in external fixation sodium chloride or chlorhexidine solution as a cleansing agent. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004; 124:555-8.
- Ozdemir H, Urgüden M, Dabak TK, Söyüncü Y. Treatment of intertrochanteric femoral fractures with the use of a modular axial fixator device. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002; 36:375-83.
- Arazi M, Memik R, Ogün TC, Yel M. Ilizarov external fixation for severely comminuted supracondylar and intercondylar fractures of the distal femur. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83:663-7.
- Kesemenli CC, Subaşı M, Kırkgöz T, Necmioğlu S, Kapukaya A. Comparison of external fixation and pelvipedal cast treatments in closed femur fractures of children. [Article in Turkish] *Acta Orthop Traumatol Turc* 2000; 34:40-4.
- Arazi M, Kutlu M. Place of external fixation in the treatment of pelvic injuries: indications and current trends. [Article in Turkish] *Turkish Journal of Arthroplasty Arthroscopic Surgery* 2000; 11:104-10.
- Hay SM, Rickman M, Saleh M. Fracture of the tibial diaphysis treated by external fixation and the axial alignment grid: a single surgeon's experience. *Injury* 1997; 28: 437-43.
- Henry C. 1996. Pin sites: Do we need to clean them? *Practice Nurs*. 7:12-7.